

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS
- BLANK PAGES

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



00862.022560

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:

Nobutsune KOBAYASHI, et al.

Application No.: 10/058,409

Filed: January 30, 2002

For: DC MOTOR CONTROL METHOD AND
APPARATUS

)
: Examiner: Unassigned
)
: Group Art Unit: Unassigned
)
:
)
:
) May 2, 2002
:

RECEIVED
MAY - 3 2002
TECHNOLOGY CENTER 2800

The Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

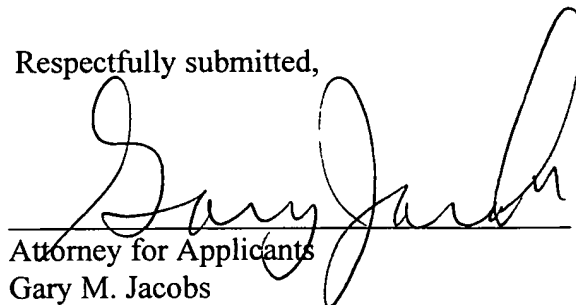
Sir:

In support of Applicants' claim for priority under 35 U.S.C. § 119, enclosed are
certified copies of the following Japanese applications:

JP 2001-024446 filed January 31, 2001, and JP 2001-24447 filed January 31, 2001.

Applicants' undersigned attorney may be reached in our Washington office by
telephone at (202) 530-1010. All correspondence should continue to be directed to our address
given below.

Respectfully submitted,



Attorney for Applicants
Gary M. Jacobs
Registration No. 28,861

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200
GMJJcmv



10/058, 409
NOBUTSUNE KOBAYASHI, Ltd.
1/30/02

(translation of the front page of the priority document of
Japanese Patent Application No. 2001-024447)

JAPAN PATENT OFFICE

RECEIVED
MAY - 3 2002
TECHNOLOGY CENTER 2800

This is to certify that the annexed is a true copy of the
following application as filed with this Office.

Date of Application: January 31, 2001

Application Number : Patent Application 2001-024447

[ST.10/C] : [JP 2001-024447]

Applicant(s) : Canon Kabushiki Kaisha

February 22, 2002

Commissioner,

Japan Patent Office

Kouzo OIKAWA

Certification Number 2002-3009905

CFM 2500 US



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 1月31日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-024447

[ST.10/C]:

[JP2001-024447]

出 願 人

Applicant(s):

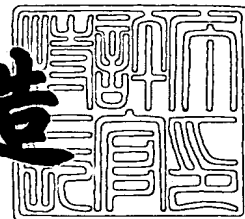
キヤノン株式会社

RECEIVED
MAY -3 2002
TECHNOLOGY CENTER 2800

2002年 2月22日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2002-3009905

【書類名】 特許願

【整理番号】 4394157

【提出日】 平成13年 1月31日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G05D 13/00
H02P 5/00

【発明の名称】 D C モーターの制御のための方法及び装置

【請求項の数】 10

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 小林 伸恒

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 斎藤 弘幸

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 小路 通陽

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100076428

【弁理士】

【氏名又は名称】 大塚 康徳

【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

【識別番号】 100115071

【弁理士】

【氏名又は名称】 大塚 康弘

【電話番号】 03-5276-3241

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003458

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0001010

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 D C モーターの制御のための方法及び装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 D C モーターを動力源として使用して機構を駆動する機器における D C モーターの制御方法であって、

前記モーターに対する速度指令値を、減速領域の前半における減速度が該領域の後半における減速度よりも大きく設定されたプロファイルに従って生成する、ことを特徴とする D C モーターの制御方法。

【請求項 2】 前記プロファイルは、前記減速領域の後半において低速度で駆動される時間が長く設定されている、ことを特徴とする請求項 1 に記載の D C モーターの制御方法。

【請求項 3】 前記プロファイルが連続的な曲線によって表わされる、ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の D C モーターの制御方法。

【請求項 4】 前記プロファイルが 6 次関数によって表わされる、ことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の D C モーターの制御方法。

【請求項 5】 請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の D C モーターの制御方法を実現するプログラムのコードを格納したことを特徴とする記憶媒体。

【請求項 6】 D C モーターを動力源として使用して機構を駆動する機器における D C モーターの制御装置であって、

前記モーターに対する速度指令値を、減速領域の前半における減速度が該領域の後半における減速度よりも大きく設定されたプロファイルに従って生成する速度指令値生成手段を備えることを特徴とする D C モーターの制御装置。

【請求項 7】 前記プロファイルは、前記減速領域の後半において低速度で駆動される時間が長く設定されている、ことを特徴とする請求項 6 に記載の D C モーターの制御装置。

【請求項 8】 前記プロファイルが連続的な曲線によって表わされる、ことを特徴とする請求項 6 又は 7 に記載の D C モーターの制御装置。

【請求項 9】 前記プロファイルが 6 次関数によって表わされる、ことを特徴とする請求項 6 から 8 のいずれか 1 項に記載の D C モーターの制御装置。

【請求項10】 請求項6から9のいずれか1項に記載のDCモータの制御装置を備えたことを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はDCモータの制御のための方法及び装置に関し、特に、DCモータを動力源として使用して機構を駆動するときに減速に要する時間を短縮するための制御に関する。

【0002】

【従来の技術】

現在、様々な装置の動力源としてモータが使用されており、特にDCモータは、構造が簡単でメンテナンスが不要、回転ムラや振動が少ない、高速化や高精度な制御が可能であるなどの理由で、OA機器や家庭用電化製品などに数多く使用されている。

【0003】

一般的なDCモータに対する制御について例を挙げて説明する。図5Aは一般的なDCモータの速度制御手順を示すブロック図である。このようなDCモータの制御は、PID(proportional integral and differential)コントロールあるいは古典制御と呼ばれている。その手順を説明する。

【0004】

まず、制御対象に与えたい目標速度を速度指令501という形で与える。図5Bは、速度指令501として一般的に用いられる2つの形態を示しており、(a)は最初から一定値で目標速度を与える形、(b)は速度を一定の割合で増加させて目標速度に導く形である。

【0005】

このような速度指令501をモータドライバ回路504を介してモータ505に送り、モータの回転によりメカ機構506が移動する。移動が開始すると、メカ機構506に取り付けられたエンコーダセンサ508の信号と、プリンタに内蔵されたタイマから、速度換算回路509によって現在のメカ機構506(例え

ば、プリンタではキャリッジ)の走査速度507が算出される。

【0006】

そして、速度指令値501から走査速度507を減算した数値を、目標速度に対して足りない速度誤差502として、PID演算回路503に受け渡し、その時点でDCモータに与えるべきエネルギーを、PID演算と呼ばれる手法で算出する。それを受けたモータドライバ回路504は、例えば、モータ印加電圧を一定として、印加電圧のパルス幅を変化させるパルス幅変調(以下「PWM(Pulse Width Modulation)制御」と呼ぶ)によって、印加電圧のデューティを変化させて、電流値を調節し、DCモータ505に与えるエネルギーを調節し、速度制御を行う。

【0007】

このような制御を行う系において、高精度の位置制御を実現するためには、停止寸前の速度を可能な限り低い速度に抑える必要がある。すなわち、停止直前の速度が高速であると、停止目標位置に到達した後に大きくオーバーランしてしまい、高い精度を確保することが困難となる。

【0008】

また、停止直前の速度を低い速度に安定して押さえ込むためには、さらにその直前の速度を低い速度に抑え込んでおく必要がある。すなわち、前述した速度指令の減速時のプロファイルとしては、一般的には停止位置に近づくに比例してよりなだらかな減速度となるような曲線が望ましく、例えば、特開2000-188894号公報においては、3次曲線及び5次曲線を用いる方法が開示されている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記公報に記載された3次曲線及び5次曲線を用いる方法において、停止直前の減速度をなだらかにすると、減速開始直後の減速度も同様になだらかになってしまうため、減速に要する時間が必要以上に長くなってしまい、停止するまでの時間が増大してしまうという問題が生じる。

【0010】

これは、上記の関数によって描かれる曲線は、その中心点に対して点対象となっており、速度指令プロファイルを示す曲線の前半（減速開始直後）における減速度の合計と、曲線の後半（停止直前）における減速度の合計とが等しいことに起因している。

【0011】

ところが、実際のモータ制御においては、制御対象が追従可能となる条件さえ満たしていれば、減速開始直後は停止直前にくらべてより急峻な勾配での減速が可能であり、上記3次及び5次曲線では十分な制御がなされていないことを意味している。

【0012】

このため、位置決め精度を向上させるために停止直前の速度を低く抑えることと、減速に要する時間を短くすることとを両立させることが困難であり、DCモータを使用した機器を設計する上で解決すべき問題となっていた。

【0013】

本発明は以上のような状況に鑑みてなされたものであり、位置決め精度を低下させることなく減速に要する時間を短縮することができる、DCモータの制御のための方法及び装置を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】

上述の目的を達成するために本発明のDCモータの制御方法は、DCモータを動力源として使用して機構を駆動する機器におけるDCモータの制御方法であって、

前記モータに対する速度指令値を、減速領域の前半における減速度が該領域の後半における減速度よりも大きく設定されたプロファイルに従って生成する。

【0015】

また、上記目的を達成する本発明のDCモータの制御装置は、DCモータを動力源として使用して機構を駆動する機器におけるDCモータの制御装置であって

前記モータに対する速度指令値を、減速領域の前半における減速度が該領域の

後半における減速度よりも大きく設定されたプロファイルに従って生成する速度指令値生成手段を備えている。

【0016】

すなわち、本発明では、DCモータを動力源として使用して機構を駆動する機器において、減速領域の前半における減速度が該領域の後半における減速度よりも大きく設定されたプロファイルに従ってモータに対する速度指令値を生成する。

【0017】

このようにすると、停止直前の低速度で駆動される時間を確保しつつ減速に必要な時間を短縮することができ、位置決め精度を低下させることなく停止させるために要する時間を短縮する、あるいは、停止させるために要する時間を変えずに位置決め精度を向上させることができる。

【0018】

従って、DCモータで駆動される機構を素早くかつ正確に移動させて、DCモータを使用する機器のスループットを向上させること、あるいは、DCモータを使用する機器のスループットを低下させずに、DCモータで駆動される機構の位置決め精度を向上させることができる。

【0019】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の好適な実施形態について図面を参照して詳細に説明する。ここでは、着脱可能なインクタンクを備えた記録ヘッドを搭載したシリアル式インクジェットプリンタを例に挙げて説明する。

【0020】

図1は本実施形態のシリアル式インクジェットプリンタの概略構成を示す全体斜視図である。同図において、101はインクタンクを有する記録ヘッド、102は記録ヘッド101を搭載するキャリッジである。

【0021】

キャリッジ102の軸受け部には主走査方向に摺動可能な状態でガイドシャフト103が挿入され、そのシャフトの両端はシャーシ114に固定されている。

このキャリッジ 1 0 2 に係合したキャリッジ駆動伝達手段であるベルト 1 0 4 を介して、駆動モータ 1 0 5 の動力が伝達され、キャリッジ 1 0 2 が主走査方向に移動する。

【 0 0 2 2 】

記録待機中において記録用紙 1 1 5 は、給紙ベース 1 0 6 にスタックされており、記録開始時には給紙ローラ（不図示）により記録用紙が給紙される。給紙された記録用紙を搬送するため、DCモータである用紙搬送用モータ 1 0 7 の駆動力により伝達手段であるギア列（モータギア 1 0 8、搬送ローラギア 1 0 9）を介して搬送ローラ 1 1 0 を回転させ、ピンチローラばね（不図示）により搬送ローラ 1 1 0 に押圧され従動回転するピンチローラ 1 1 1 とこの搬送ローラ 1 1 0 とにより記録用紙 1 1 5 は適切な送り量だけ搬送される。

【 0 0 2 3 】

ここで、搬送量は搬送ローラ 1 0 9 に圧入されたコードホイール（ロータリーエンコーダフィルム 1 1 6）のスリットをエンコーダセンサ 1 1 7 で検知、カウントすることで管理され、高精度な送り量の制御を可能としている。

【 0 0 2 4 】

図 2 は、図 1 に示したプリンタの制御構成を説明するブロック図である。図において、4 0 1 はプリンタ装置のプリンタ制御用の CPU であり、ROM 4 0 2 に記憶されたプリンタ制御プログラムやプリンタエミュレーション、記録フォントを利用して記録処理を制御する。

【 0 0 2 5 】

4 0 3 は RAM であり、記録のための展開データ、ホストからの受信データを蓄える。4 0 4 は記録ヘッド、4 0 5 は記録用紙搬送用及びキャリッジの移動用それぞれのモータを駆動するモータドライバである。4 0 6 はプリンタコントローラであり、RAM 4 0 3 のアクセス制御やホスト装置とのデータのやりとりやモータドライバへの制御信号送出を行う。4 0 7 はサーミスタ等で構成される温度センサであり、プリンタ装置の温度を検知する。

【 0 0 2 6 】

CPU 4 0 1 は ROM 4 0 2 内の制御プログラムにより本体のメカ的／電氣的

制御を行いつつ、ホスト装置からプリンタ装置へ送られてくるエミュレーションコマンド等の情報をプリンタコントローラ406内のI/Oデータレジスタから読み出し、コマンドに対応した制御をプリンタコントローラ406内のI/Oレジスタ、I/Oポートに書き込み、読み出しを行う。

【0027】

図3は、図2に示したプリンタコントローラ406の詳細構成を説明するブロック図であり、図2と同一のものには同一の符号を付してある。

【0028】

図において、501はI/Oレジスタであり、ホストとのコマンドレベルでのデータのやり取りを行う。502は受信バッファコントローラであり、レジスタから受信したデータをRAM403に直接書き込む。

【0029】

503は記録バッファコントローラであり、記録時にはRAMの記録データバッファから記録データを読み出し、プリンタヘッド404に対してデータの送出手を行う。504はメモリコントローラであり、RAM403に対して3方向のメモリアクセスを制御する。505はプリントシーケンスコントローラであり、プリントシーケンスをコントロールする。231はホストインターフェースであり、ホストとの通信を司る。

【0030】

以下、本実施形態による減速プロファイルについて、搬送モータ107を制御する場合を例に挙げて説明する。

【0031】

本実施形態において速度制御を実施する構成は、図5Aに関して説明した一般的な構成とほぼ同様であるが、速度指令501を生成するための構成が異なっている。図4は、本実施形態の6次関数に従った速度指令値の曲線プロファイルbと、従来から提案されている3次関数に従った速度指令値の曲線プロファイルaとを比較したものである。

【0032】

本実施形態では、bで示されるプロファイルを有する速度指令値を算出するた

めの計算式として、以下の式、

$$V_y = (V_1 - V_2) (2 \cdot T_x^3 - 3 \cdot T \cdot T_x^2 + T^3)^2 / T^6 + V_2$$

を用いる。

【0033】

ここで、式で使用している変数はそれぞれ、

V₁ : 初速度

V₂ : 最終速度

T : 減速所要時間

T_x : 減速開始後の経過時間

V_y : 時刻T_xにおける速度指令値

を表している。

【0034】

図4に示されるように、減速開始から減速終了までの所要時間を同じにして同じ減速度を得る場合において、3次関数による減速プロファイルaと6次関数による減速プロファイルbとを比較すると、3次関数のプロファイルよりも6次関数のプロファイルのほうが、減速開始後の減速度が大きく、停止直前の減速度が小さくなっていることがわかる。

【0035】

このような6次関数によるプロファイルは、制御対象が追従できる条件さえ満たしていれば、減速開始直後は停止直前にくらべてより急峻な減速が可能であるというモータ制御の実際に鑑みると、3次関数によるプロファイルよりも高速に減速を行う場合には適しているといえる。

【0036】

更に、6次関数によるプロファイルでは、3次関数によるプロファイルと比べて、停止直前の低速度で駆動する時間をより長く設定できることから、停止精度を落とさずに減速時間を短縮することができ、減速時間が同じ場合には停止精度の向上が見込まれる。

【0037】

具体的な例では、上記のインクジェットプリンタの記録紙搬送用モータに上述

の 6 次関数による減速プロファイルを適用した場合、停止位置の精度を落とさずに、減速時間を短縮することができる。

【 0 0 3 8 】

なお、本実施形態は、減速プロファイルを 6 次関数によって求めるものであるが、3 次関数による減速プロファイルと比べて、減速開始直後の減速度が大きく、停止直前の低速度で駆動する時間が長い減速プロファイルであれば、上記 6 次関数以外の関数によって得られるプロファイルを適用してもよい。

【 0 0 3 9 】

以上の実施形態は、シリアル式インクジェットプリンタの DC モータの減速制御に本発明を適用したものであるが、本発明は、インクジェットプリンタに限らず、DC モータを使用する様々な機器に適用可能である。

【 0 0 4 0 】

本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（または CPU や MPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。

【 0 0 4 1 】

この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

【 0 0 4 2 】

プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フロッピーディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROM などを用いることができる。

【 0 0 4 3 】

また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働している OS（オペレーティングシステム）などが

実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0044】

さらに、記憶媒体から読出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0045】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、停止直前の低速度で駆動される時間を確保しつつ減速に必要な時間を短縮することができ、位置決め精度を低下させることなく停止させるために要する時間を短縮する、あるいは、停止させるために要する時間を変えずに位置決め精度を向上させることができる。

【0046】

従って、DCモータで駆動される機構を素早くかつ正確に移動させて、DCモータを使用する機器のスループットを向上させること、あるいは、DCモータを使用する機器のスループットを低下させずに、DCモータで駆動される機構の位置決め精度を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施形態としてのシリアル式インクジェットプリンタの概略構成を示す全体斜視図である。

【図2】

図1のプリンタの制御構成を説明するブロック図である。

【図3】

図2のプリンタコントローラの詳細構成を説明するブロック図である。

【図4】

本発明の実施形態によって生成される速度指令プロファイルと、従来から知られている速度指令プロファイルとを示したグラフである。

【図 5 A】

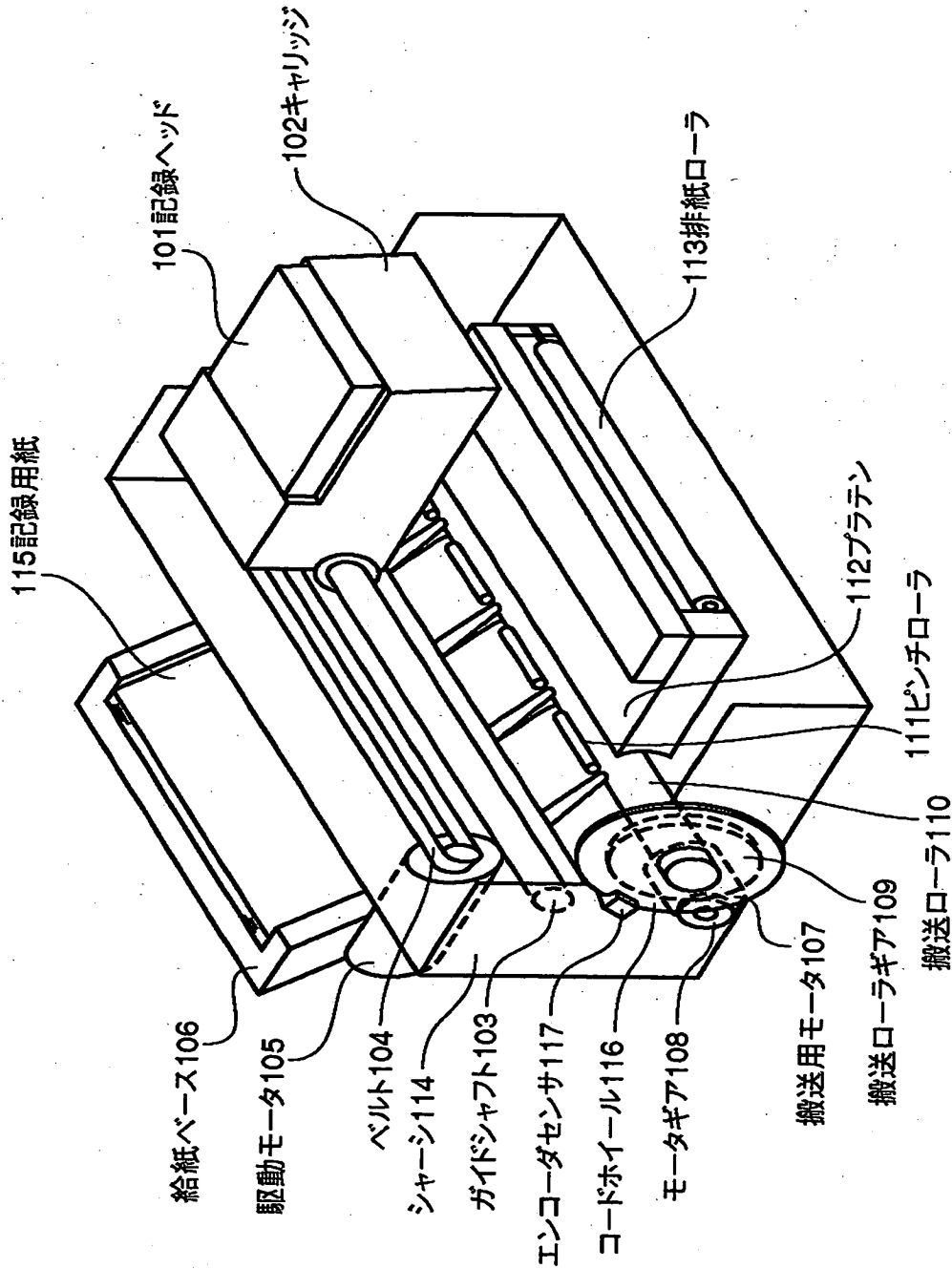
一般的な DC モータの速度制御手順を示すブロック図である。

【図 5 B】

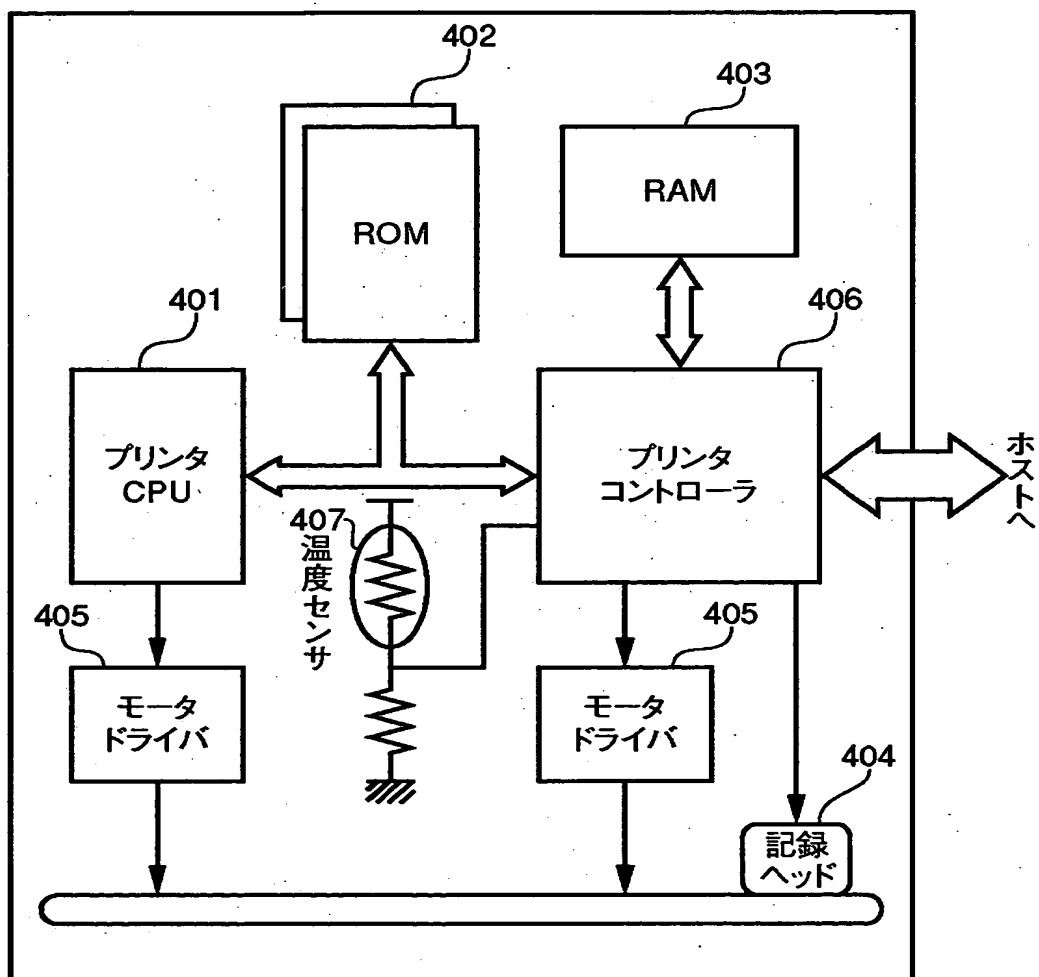
速度指令として一般的に用いられる 2 つの形態を示すグラフである。

【書類名】 図面

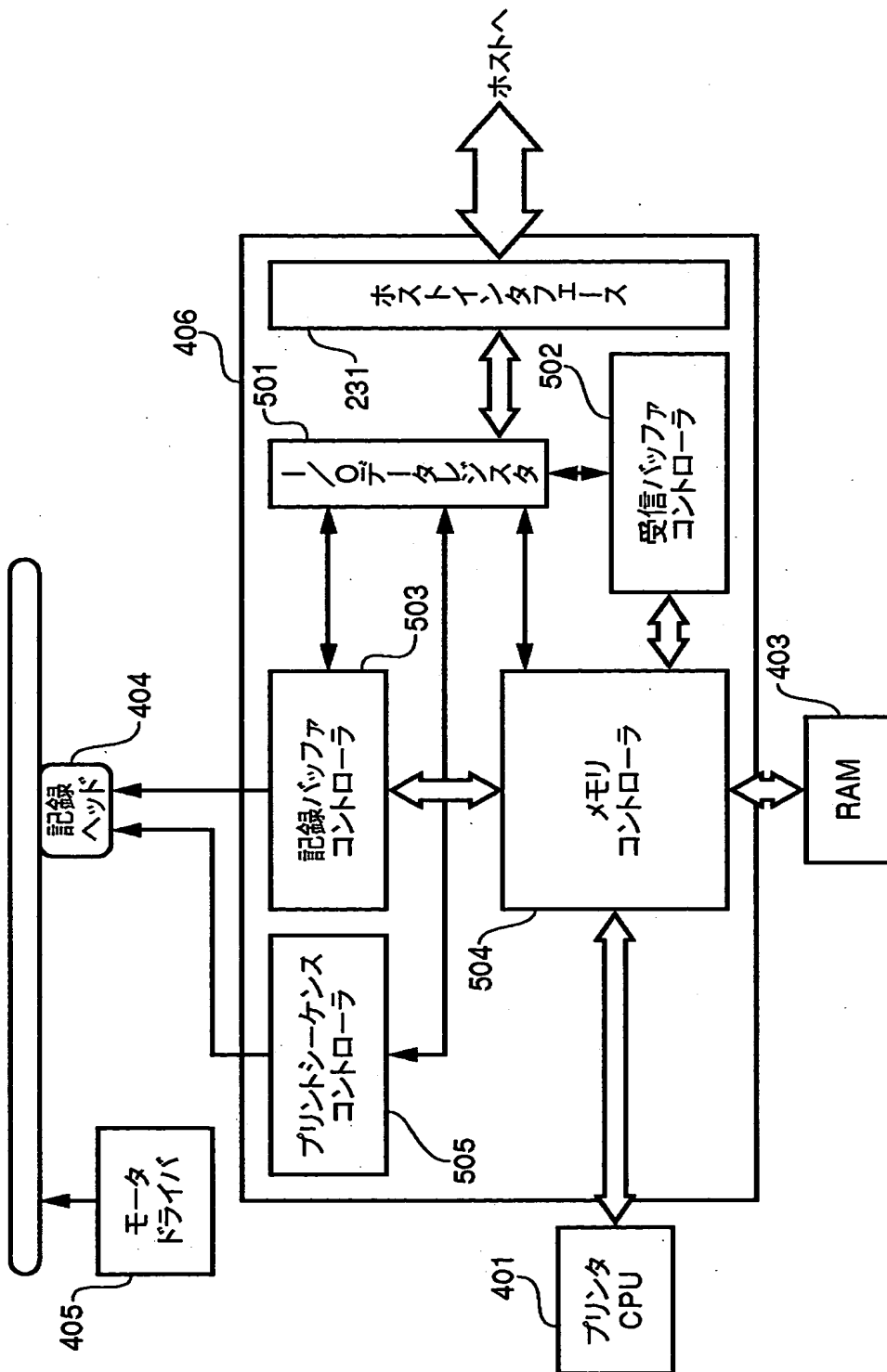
【図1】



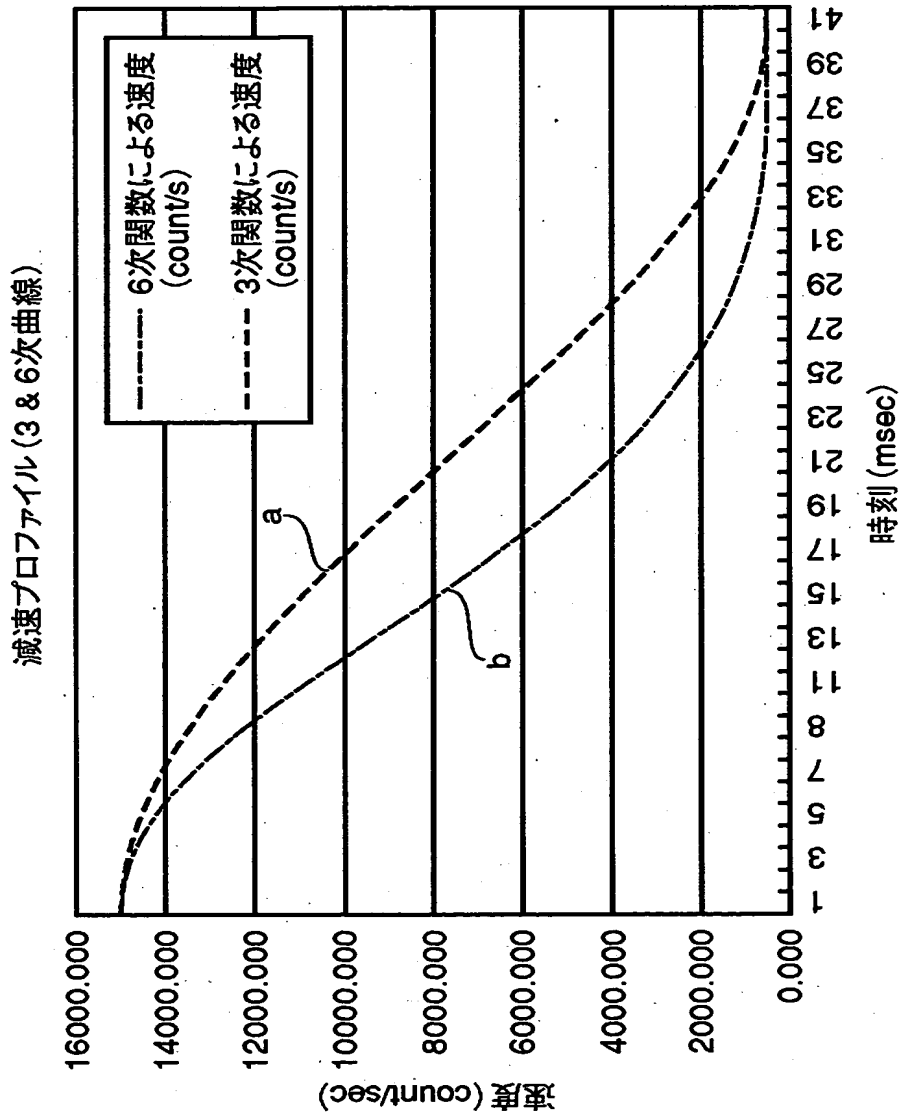
【図 2】



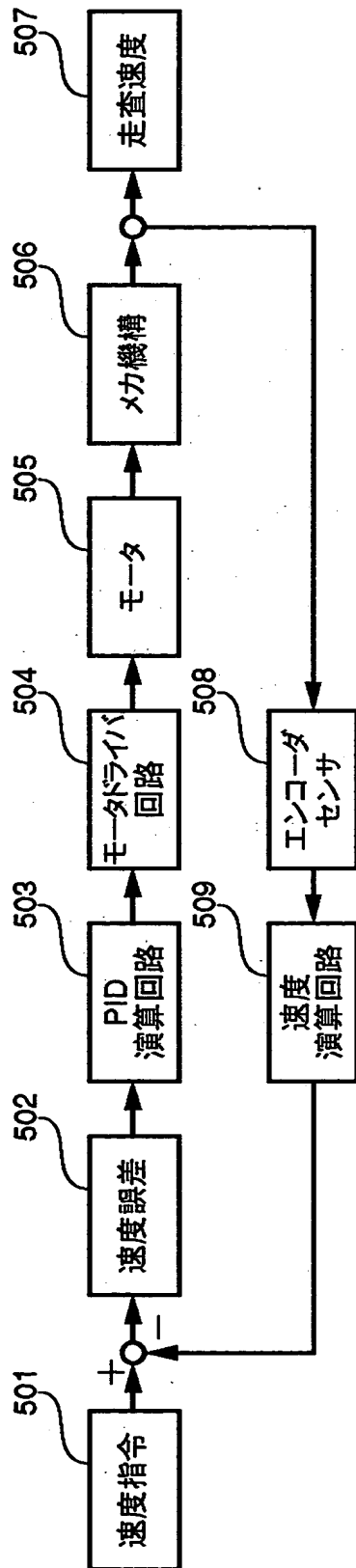
【図 3】



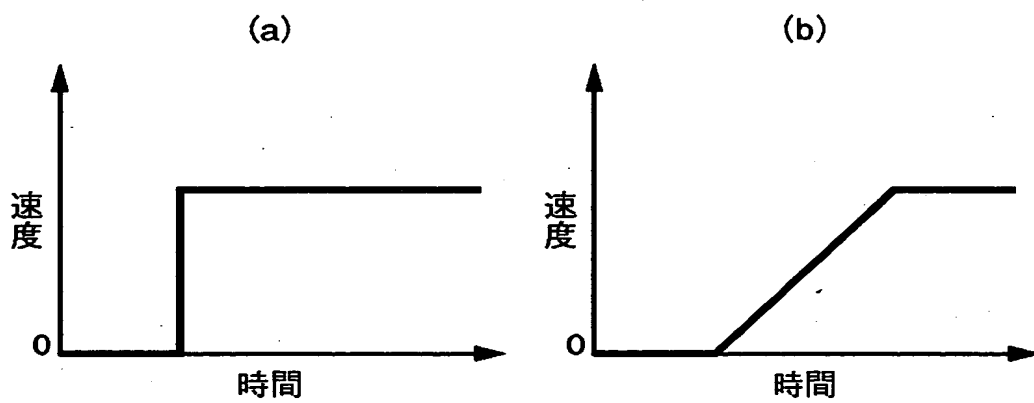
【図 4】



【図 5 A】



【図 5 B】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 位置決め精度を低下させることなく減速に要する時間を短縮する。

【解決手段】 DCモータを動力源として使用して機構を駆動する機器において、一般的な3次関数による速度プロファイル（a）と比較して、減速開始直後の減速度が大きく停止直前の低速度で駆動される時間が長い、6次関数によって表わされるプロファイル（b）に従ってモータに対する速度指令値を生成する。

【選択図】 図4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日	1990年 8月30日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都大田区下丸子3丁目30番2号
氏 名	キヤノン株式会社